

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010084736

(43) Publication.Date. 20010906

(21) Application No.1020000009979

(22) Application Date. 20000229

(51) IPC Code:

G02F 1/1335

(71) Applicant:

LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

(72) Inventor:

KIM, YONG BEOM

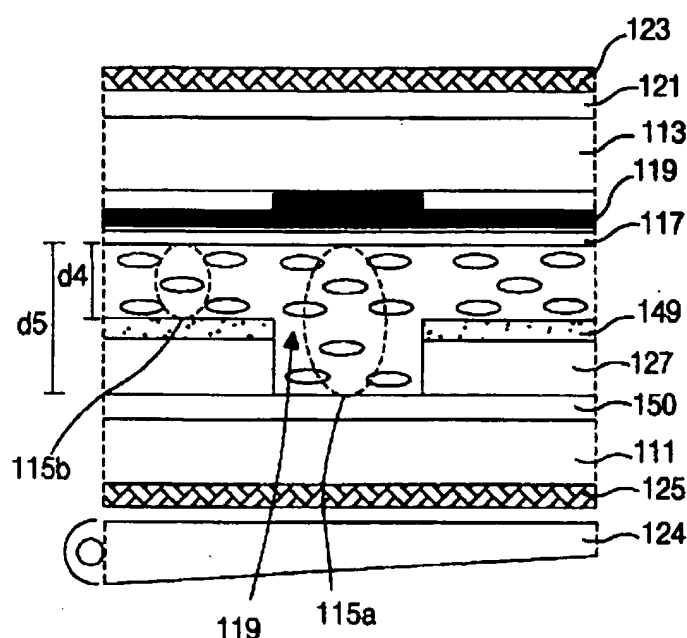
(30) Priority:

(54) Title of Invention

METHOD FOR FORMING COLOR FILTER FOR TRANSFLECTIVE LCD DEVICE

Representative drawing

(57) Abstract:



PURPOSE: A method for forming a color filter for transreflective LCD device is provided to manufacture a double color filter for transreflective LCD device having different thickness according to the position of a transmission part and a reflection part.

CONSTITUTION: A liquid crystal layer is formed between an upper substrate and a lower substrate (111). A color filter layer(11 ) and a common electrode(117) are formed on one surface of the upper

substrate opposite to the lower substrate(111). A HWP(Half-Wave Plate) (121) and an upper polarization plate(123) are formed on a back surface of the upper substrate. A half-transmission pixel electrode(14 ,150) including a transparent electrode(150) and a reflective electrode(14 ) is formed on a surface of the lower substrate(111) oppose to the upper substrate. A protective layer(127) is inserted between the reflective electrode(14 ) and the transparent electrode(150). A distance between the transparent electrode(150) and the upper substrate is different from a distance between the reflective electrode(14 ) and the upper substrate. A lower polarization plate(125) and a light distribution device(123) are formed on a back surface of the lower substrate(111). A color filter layer(11 ) is formed between the common electrode(117) and the upper polarization plate(125) or the liquid crystal layer(115) and the lower polarization plate(125).

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2001-0084736  
(43) 공개일자 2001년09월06일

(21) 출원번호 10-2000-0009979  
(22) 출원일자 2000년02월29일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
구본준, 론 위라하디락사  
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김용범  
경기도수원시장안구정자동313-1동신아파트212-807

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 없음

(54) 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 형성방법

요약

본 발명은 반사투과형 컬러 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 반사투과형 컬러필터의 제작방법에 관한 것이다.

반사투과형 액정표시장치에서 반사모드의 위치에 대응하는 컬러필터와 투과모드의 위치에 대응하는 컬러필터의 두께를 다르게 제작하는 방법에 있어서, 기판 상에 상기 투과모드에 대응하는 위치에 홀을 포함하는 절연층을 개재하고, 상기 절연층 상에 각 컬러수지층을 도포하여 패터닝하는 방법을 사용함으로써, 간단한 공정으로 상기 투과모드와 반사모드에 대응하는 위치의 컬러필터의 두께를 다르게 구성할 수 있다.

대표도  
도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고,

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 개략적인 단면도이고,

도 3a 내지 3b는 각각 전압의 인가여부에 따른 투과모드를 지나는 빛의 진행상태를 도시한 도면이고,

도 4a 내지 4b는 각각 전압의 인가여부에 따른 반사모드를 지나는 빛의 진행상태를 도시한 도면이고,

도 5는 반사투과형 액정표시장치와 이러한 액정표시장치의 반사부와 투과부를 진행하는 빛의 진행상태를 도시한 단면도이고,

도 6은 종래의 방법에 따라 제조된 이중컬러필터를 채용한 반사투과형 액정표시장치의 단면도이고,

도 7a 내지 7d는 종래의 이중컬러필터 제조공정을 도시한 단면도이고,

도 8은 본 발명에 따라 제조된 컬러필터를 채용한 반사투과형 액정표시장치의 단면도이고,

도 9a 내지 도 9f는 본 발명에 따른 이중컬러필터 제조공정을 도시한 도면이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

111 : 하부기판 113 : 상부기판

115a, 115b : 액정층 117 : 공통전극

119 : 컬러필터 121 : 위상차판

123 : 상부 편광판 124 : 배광장치

125 : 하부 편광판 127 : 보호층

149 : 반사전극 150 : 투명전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 반사부와 투과부의 위치에 따라 컬러필터의 두께가 다른 컬러필터를 포함하는 반사투과형 액정표시장치의 컬러필터 형성방법에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시장치는 사용하는 광원에 따라 투과형(transmission type)과 반사형(reflection type)으로 나눌 수 있으며, 상기 투과형 액정표시장치는 액정패널의 뒷면에 부착된 배면광원인 백라이트(backlight)로부터 나오는 인위적인 빛을 액정에 입사시켜 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절하여 색을 표시하는 형태이다.

따라서, 상기 투과형 액정표시장치는 인위적인 배면광원을 사용하므로 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있는 반면, 반사형 액정표시장치는 빛의 대부분을 외부의 자연광이나 인조광원에 의존하는 구조를 하고 있으므로, 상기 투과형 액정표시장치에 비해 전력소비가 적다. 그러나, 상기 반사형 액정표시장치는 어두운 장소나, 날씨가 흐릴 경우에는 외부광을 이용할 수 없다는 제약이 있다.

따라서, 상기 두 가지 모드를 필요한 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있는 장치의 필요성으로, 반사 및 투과 겸용 액정표시장치가 제안되고 있다.

도 1은 일반적인 반사투과형 컬러 액정표시장치를 도시한 분해사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 화소영역(P)과 화소영역 상에 투과부(19a)와 반사부(19b)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)를 포함한 어레이배선이 형성된 하부기판(21)으로 구성되며, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.

상기 하부기판(21)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.

이때, 상기 화소(P)영역은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이며, 상기 화소(P)영역 상에 형성된 화소전극(19)의 투과부(19a)는 투과홀이거나 투명전극으로 구성된다.

상기 화소전극(19)의 반사부(19b)는 반사율이 뛰어난 반사판 또는 반사전극으로 형성되고, 상기 반사전극은 반사율이 뛰어난 도전성금속을 사용하여 형성하고, 상기 투과부(19a)에 의해 노출된 투명전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같은 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 사용한다.

이와 같은 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2는 일반적인 반사투과형 컬러 액정표시장치를 도시한 단면도이다. (도 2는 도 1의 한 화소에 해당하는 부분을 참조하여 도시한 도면이다.)

도시한 바와 같이, 개략적인 반사투과형 액정표시장치(57)는 크게 상부기판(43)과 하부기판(53)으로 구성되며, 상기 상부기판(43)과 하부기판(53)의 일면과 타면에는 여러 구성요소가 위치한다.

자세히 설명하면, 상기 하부기판(53)과 마주보는 면의 상부기판(43)에는 컬러필터(31)와 공통전극(33)이 형성되고, 상기 컬러필터(31)와 공통전극이 형성된 상부기판(43)에는 위상차판(45)(Half wave plate : HWP)과 상부 편광판(55)이 차례로 적층된다.

상기 상부기판(43)과 마주보는 하부기판(53)의 일면에는 투과부(반사전극(49)의 투과홀(19a))와 반사부(49)로 구성된 화소전극(49,50)(이하 "반투과 화소전극"이라 칭함)이 형성된다.

상기 반투과 화소전극의 구성방법은 다양하지만 여기서는 보호층을 개재하여 투명전극과 반사전극을 형성하는 구조를 예를 들어 설명한다.

즉, 먼저 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드가 포함되는 투명도전성 금속 그룹 중 하나를 선택하여 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역(도 1의 P참조) 상에 투명화소전극(50)을 형성한다.

상기 투명화소전극(50)상에 절연물질을 증착하여 보호층(48)을 형성한 후, 상기 보호층(48)상에 저항이 작고 반사율이 뛰어난 알루미늄(Al)계열 또는 그와 유사한 특성을 가지는 불투명 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역의 중앙부의 위치에 홀(19a)을 포함하는 반사전극(49)을 형성한다. 이와 같은 방법으로 반투과화소전극(49,50)을 구성할 수 있다. 이때, 상기 반사전극(49)에 형성된 홀(19a)에 연속으로 상기 홀하부의 보호층(48)을 식각한다.

상기 반투과 화소전극(49,50)이 형성된 상기 하부기판(53)의 반대면에는 하부 편광판(52)이 부착되고, 상기 하부 편광판(41)의 하부에는 배면광원인 배광장치(back light)(41)가 위치한다.

상기 하부기판(53)과 상부기판(43) 사이에는 광학적 이방성을 가지는 액정(57)을 충전한다.

여기서, 상기 액정(56)은 전압을 인가하지 않았을 경우, 상부기판(43)과 하부기판(53)에 대해 평행한 평행배향을 하고, 전압을 인가하였을 경우에는 상기 상부기판(43)과 하부기판(53)에 대해 수직배열(homeotropic)을 하기 때문에 빛의 위상에 영향을 미치지 않는 특성을 갖는다.

상기 상부 위상차판(HWP)(45) 또한 진행하는 빛이  $\lambda/2$ 의 위상값을 가지도록 하는 역할을 한다.

여기서, 상기 반사전극(49)상부의 액정층(56)의 셀갭과 상기 투과홀(19a)에 충전되어 구성된 투과부의 액정층(56)의 셀갭은 일정한 비율로 구성한다. 즉 상기 반사부(49)의 액정층(56)의 셀갭이  $d_1$  이라면, 상기 투과모드의 액정층(56)의 셀갭은  $d_2 \approx 2d_1$  으로 구성해야한다. 여기서, 상기 반사모드에 위치한 액정층의 위상값은  $\lambda/4$ 의 값을 가진다.

이와 같이, 반사모드와 투과모드의 액정셀의 두께를 다르게 설계하는 이유는 투과모드시 상기 투과홀(19a)에 충전된 액정층(56)을 통과하는 빛의 효율을 증가시키기 위함이다.

이하 위상차값을 나타내는 식(1)을 참조로 하여 상세히 설명한다.

$$d_1 \Delta n = \lambda / 4 \quad \text{--- (1)}$$

$$d_2 = 2d_1 \quad \text{--- (2) 이므로, } d_2 \Delta n = \lambda / 2 \text{ 특성을 갖는다.}$$

상기 식(1)에서  $d_1$  은 반사전극 상부에 위치한 액정층의 셀갭이고,  $d_2$  는 상기 투과홀에 충전되어 구성된 액정층의 셀갭이고,  $\lambda/4$ 는 상기 반사모드시 상기 반사전극(49)상부의 액정층(56)을 한번 통과하는 빛의 위상변화 값이다.

투과모드시 다크상태(dark state)일 경우, 상기 하부 편광판(52)을 통과한 선편광은  $\lambda/2$ 의 위상값에 의해 투과축의 방향이 반대로 바뀌게 된다.

상기 선편광은 상부 편광판(55)에 의해 완전히 흡수되므로, 명확한 다크특성을 보일 수 있다.

반대로, 상기 투과모드의 액정층(56)이 반사모드의 액정층의 크기와 같다면 상기 투과모드의 위상값은  $\lambda/4$  위상값을 가지게 된다.

다크상태일 경우, 상기 하부 편광판(52)을 통과한 선편광은  $\lambda/4$  위상차에 의해 선편광이 원편광으로 바뀌게 되며, 이러한 원편광은 상기 상부 선편광(55)을 통과하면서, 상기 원편광 중 상기 상부 편광판(55)의 투과축 방향과 평행한 선편광이 외부로 출사하게되어, 상기 액정패널(57)은 그레이특성을 보이게 된다.

결과적으로, 완전한 다크특성을 보일 수 없다.

따라서, 전술한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치에서 반사모드와 투과모드에 위치하는 액정셀의 크기를 다르게 설계하는 것이 바람직하다.

이러한 구성을 가진 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 이하 설명한다.

먼저, 투과모드시 전압의 인가 여부에 따른 액정표시장치의 동작특성을 이하 도 3a 내지 도 3b를 참조하여 설명한다.

도 3a는 전압을 인가하지 않았을 경우, 투과반사형 액정표시장치의 투과부를 진행하는 빛의 진행상태를 도시한 도면이다.

전술한 액정표시장치의 구성에서, 빛의 위상값을 변화시키는 요인은 상/하부 편광판(55,52)과 액정층(56)과 위상차판(HWP)(45)등 이다. 따라서, 이러한 구성만을 예들들어 빛의 진행상태를 설명한다.

상기 투과반사형 액정표시장치에 설계된 액정은 전압이 인가되지 않았을 경우 평행배향을 하고, 전압을 인가할 경우 수직배향을 하는 특성을 가진다.

투과모드시, 상기 배광장치(도 2의 41)를 통해 하부 편광판(52)을 통과한 빛은 상기 하부 편광판(52)의 투과축 방향( $45^\circ$ )과 평행한 방향의 선편광이다.

상기 선편광은 상기 투과홀(도 2의 19a)에 충전된 액정층을 통과하면서,  $\lambda/2$ 의 위상값에 의해 위상이 반전된다.

상기 선편광은 위상차판(HWP)(45)을 통과하면서 다시 위상이 반전되어 상기 상부 편광판(55)의 투과축방향( $135^\circ$ )과 수직한 방향의 선편광이 된다.

따라서, 상기 위상차판(HWP)(45)을 통과한 빛은 상기 상부 편광판(55)에 흡수되므로 액정패널(57)은 다크특성을 보인다.

반대로, 도 3b는 전압을 인가하였을 경우, 투과반사형 액정표시장치의 투과부를 진행하는 빛의 진행상태를 도시한 도면이다.

여기서, 상기 액정은 전압에 의해 수직배향된다. 수직배향 모드는 등방적인 특성을 가지며, 이러한 등방적인 매질을 통과하는 빛은 위상변화가 없다.

배광장치(도 2의 41)를 통해 하부 편광판(52)을 통과한 빛은 하부 편광판의 투과축 방향( $45^\circ$ )과 평행한 방향의 선편광이다.

상기 선편광은 상기 투과홀(19a)에 충전된 액정층(56)을 그대로 통과하여 상기 위상차판(HWP)(45)을 통과하게 된다. 이때, 위상차판(45)에 의해 위상이 반전되어 상기 상부 편광판(55)의 투과축 방향( $135^\circ$ )과 평행한 빛이 된다.

상기 선편광은 상기 상부 편광판(55)의 투과축방향과 평행하므로, 상기 상부 편광판(55)을 통해 외부로 출사하게 된다.

결과적으로, 액정패널(57)은 화이트특성을 보인다.

반사모드시 전압의 인가 여부에 따른 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 이하 도 4a 내지 도 4b를 참조하여 설명한다.

도 4a는 전압을 인가하지 않았을 경우, 반사투과형 액정표시장치의 투과모드를 진행하는 빛의 진행상태를 도시한 도면이다.

여기서, 반사부인 반사전극(49)상에 위치한 액정셀은  $\lambda/4$ 의 특성을 가지며, 이는 선편광을 원편광으로 변화시키는 동 빛의 편광상태를 바꾸는 특성을 가진다.

반사모드시 광원은 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용한다.

먼저, 상부 편광판(55)을 통과한 빛은 상기 상부 편광판(55)의 투과축 방향( $135^\circ$ )과 평행한 방향의 선편광이다.

상기 선편광은 상기 투과홀(도 2의 19a)에 충전된 액정층(56)을 통과하면서,  $\lambda/4$ 의 위상값에 의해 좌원편광이 된다. 상기 좌원편광은 상기 액정층(56)의 하부에 위치한 반사전극(49)에 의해 반사되어 위상반전을 통해 우원편광으로 바뀐다.

상기 우원편광은 다시 상기 액정층(56)을 통과하면서 상기 상부 편광판(55)과 평행한 방향( $135^\circ$ )의 선편광이 되며, 위상차판(HWP)(45)을 통과하면서 위상이 반전되어 상기 상부 편광판(55)과 수직한 방향( $45^\circ$ )의 선편광이 된다.

따라서, 상기 선편광은 상기 상부 편광판(55)에 의해 흡수되어 액정패널(도 2의 57)은 다크특성을 가지게 된다.

반대로, 도 4b는 전압을 인가하였을 경우에 투과반사형 액정표시장치의 반사부를 진행하는 빛의 진행상태를 도시한 도면이다.

여기서, 상기 액정은 수직배향 상태이며, 수직배향 모드는 등방적특성을 가지므로 빛은 위상변화가 없다.



· 상기 상부 편광판(55)을 통과한 빛은 상기 상부 편광판(55)의 투과축 방향( $135^\circ$ )과 평행한 선편광이다.

상기 선편광은 상기 등방적 배열상태인 액정층(56)을 그대로 통과하여 상기 반사전극(49)에 반사된다.

이때, 상기 반사된 선편광은 상기 상부 편광판(55)의 투과축 방향( $135^\circ$ )과 수직인 방향( $45^\circ$ )의 선편광이 된다.

상기 선편광은 상기 위상차판(45)을 통과하면서 위상이 반전되어, 상기 상부 편광판(55)의 투과축 방향과 평행한 성분의 선편광이 된다.

따라서, 상기 위상차판(45)을 통과한 선편광은 상기 상부 편광판(55)을 통과하므로 액정패널(도 1의 57)은 화이트특성을 가지게 된다.

전술한 바와 같은 동작모드를 가지는 반사투과형 컬러 액정표시장치에서 또 한번 고려해야 할 점은 액정표시장치가 투과모드로 동작할 경우, 상기 반사모드를 통과하는 빛과 상기 투과모드를 통과하는 빛이 상기 컬러필터(31)에 의해 착색되는 정도 즉, 색순도를 고려해야 한다는 점이다.

이하 도 5의 단면도를 참조하여 설명한다.

도시한 바와 같이, 투과모드시 상기 하부 편광판(52)을 지나 상기 투과홀(19a)에 충전된 액정층(56)을 통과하는 빛(A)은  $d_3$ 의 두께를 가진 컬러필터(31)를 한번 통과한 후, 액정패널(57)의 외부로 출사된다.

반면에, 반사모드시 상기 외부로부터 상기 상부 편광판(55)을 지나 입사한 빛(B)은 상기  $d_3$ 의 두께를 가진 컬러필터(31)를 통해 입사하면서 한번 착색되고, 상기 착색된 빛은 상기 액정층을 지나 반사전극(반사판)(49)에 반사되어 액정패널(57)의 외부로 출사되면서 상기 컬러필터(31)에 다시 한번 더 착색된다.

따라서, 투과모드일 경우에 사용되는 광원이 반사모드에 사용되는 광원에 비해 빛의 밝기가 더 크다 하더라도 상기 투과모드에 출사되는 빛의 색순도에 비해, 반사모드일 경우 외부로 출사되는 빛이 더 높은 색순도를 가지는 결과를 가진다.

이러한 문제를 해결하기 위해 종래에는 상기 투과부와 반사부에 위치하는 컬러필터(31)의 높이를 다르게 구성하였다.

도 6은 이중컬러필터 구조를 가지는 반사투과형 액정표시장치의 단면도이다.

도시한 바와 같이, 상기 컬러필터(31) 중 투과홀에 대향하여 위치하는 컬러필터(31a)의 높이를 상기 반사전극(49)상부에 위치하는 컬러필터(31b)보다 크게 형성 함으로써, 투과모드와 반사모드에서의 색순도의 차이를 해결하려 시도하였다.

이하 도면을 참조하여 종래의 이중컬러필터의 제조방법을 알아본다.

일반적으로, 컬러필터는 액정표시장치의 상부기판(43)에 구성되며, 상기 컬러필터는 상기 레드(red), 그린(green), 옐로우(yellow)에 해당하는 각 컬러수지층과, 상기 컬러수지층 사이에 존재하고 빛을 차단하는 역할을 하는 블랙매트릭스(black matrix : BM)를 포함한다.

도 7a 내지 도 7d는 종래의 이중컬러필터의 제조방법을 도시한 공정단면도이다.

도 7a에 도시한 바와 같이, 투명한 절연기판(43 : 도 2의 상부기판)상에 산화크롬( $\text{CrO}_x$ )과 크롬(Cr)을 차례로 증착하고 패터닝하여, 추후에 형성되는 각 컬러필터(도 6의 31)층의 패턴대로 상기 크롬층을 식각하여 블랙매트릭스(73)를 형성한다.

도 7b에 도시한 바와 같이, 상기 블랙매트릭스(73)가 형성된 기판(43)의 전면에 적색료가 혼합된 컬러수지(color resin)를 도포하여 제 1 차 코팅을 실시한 후, 포토레지스트 공정(photoresist)을 통해 노광(exposure)하고 패터닝하여 제 1 레드 컬러필터층(75)을 형성한다.

일반적으로, 상기 컬러수지는 컬러 레지스트를 사용하며 이러한 컬러레지스트는 네가티브 포토레지스트의 성격을 가지므로 노광되지 않은 부분이 제거된다.

다음으로, 상기 다수의 레드 컬러필터층(75)이 형성된 기판(43)의 전면에 녹색을 띄는 수지를 도포한 후, 전술한 포토레지스트 공정을 통해 노광하고 패터닝하여 제 1 그린컬러필터층(77)을 형성한다.

이와 같은 방식으로 적, 녹, 청의 컬러필터를 상기 블랙매트릭스의 패터닝 부분에 형성한다.

여기서, 상기 적, 녹, 청 각 컬러필터는 도 1의 구성에서 하부기판에 구성되는 단일 화소영역에 각각 대응하여 형성한다.

반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 단일화소의 투과모드는 화소영역의 가운데 부분에 위치하고 상기 반사모드는 화소영역의 주변에 위치한다.

따라서, 이중컬러필터층을 구성할 경우에 이를 고려하여 구성한다.

도 7c에 도시한 바와 같이, 상기 각 컬러필터층이 형성된 기판의 전면에 적색을 띄는 수지를 도포하여 제 2 차 코팅을 한다.

다음으로, 포토레지스트공정을 통해 노광하고 패터닝하여 상기 하부기판(53)의 상기 투과홀(도 6의 19a)의 상부에 위치하는 상기 컬러필터층의 상부에 상기 투과홀(도 6의 19a)의 면적과 실질적으로 동일한 면적으로 제 2 레드 컬러필터층(81)을 형성한다.

이와 같은 방식으로, 상기 제 1 그린 컬러필터층(77)과 제 1 블루컬러필터층의 상부(79)에 각각 제 2 그린 컬러필터층(83)과 제 2 블루컬러필터층(85)을 형성한다.

다음으로, 도 7d에 도시한 바와 같이, 상기 이중 컬러필터층의 구조에 의해 형성된 단차를 없애고 기판의 표면을 평탄화하기 위해, 벤조사이클로부텐(BCB), 아크릴수지(Acryl resin) 등의 유기절연물질을 도포하거나, 경우에 따라서는 실리콘다이 옥사이드( $\text{SiO}_2$ )와 실리콘 나이트라이드( $\text{SiN}_x$ ) 등의 무기절연물질을 증착하여 보호층(87)을 형성한다.

다음으로, 상기 보호층(87)상에 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO) 등의 투명도전성 금속을 증착하여 공동전극(89)을 형성한다.

이와같은 공정을 통해, 종래의 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터기판을 구성할 수 있었다.

그러나, 종래의 이중컬러필터 제조방법은, 전술한 바와 같은 구조를 가지는 이중컬러필터를 구성하기 위해, 컬러필터층을 구성하기 위해 6단계 이상의 포토레지스트공정을 진행해야 하기 때문에 공정상 다수의 불량률이 유발된 가능성을 가지고 있으며, 이러한 다수의 공정이 진행되는 동안 소비되는 재료비 또한 막대하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명은 간단한 공정을 통해 반사투과형 액정표시장치용 이중컬러필터를 제조하는 방법을 제안하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 컬러 액

정표시장치는 배광장치와; 상기 배광장치 상부에 위치한 하부 편광판과; 상기 하부 편광판 상부에 위치한 하부기판과; 상기 하부기판 상부에 위치한 투명전극과; 상기 투명전극 상부에 위치하고, 투과율을 가지는 반사전극과; 상기 반사전극 상부에 위치한 공통전극과; 상기 반사전극의 투과율을 증진하면서, 상기 공통전극과 상기 반사전극 사이에 증진된 액정층과; 상기 공통전극 상부에 위치하고, 상기 반사전극의 투과율에 대응하는 위치의 두께가 다른 위치의 두께 보다 두꺼운 컬러필터층과; 상기 컬러필터층 상부에 위치하여 상기 컬러필터층의 위치에 따른 두께 차이를 보상하는 절연층과; 상기 절연층 상부의 상부 기판과; 상기 상부기판 상부의 위상차판과; 상기 위상차판 상부의 상부 편광판을 포함한다.

상기 투과율을 증진하는 액정층과 상기 반사전극과 상기 공통전극 사이의 액정층의 두께비가 다른 것을 특징으로 한다.

상기 투과율에 대응하는 컬러필터층의 두께와 상기 반사전극 상부의 컬러필터층의 두께의 비는 1.1 ~ 2.5의 범위를 가지는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 특징에 따른 컬러필터 기판 제조방법은 기판을 준비하는 단계와;

상기 기판 상에 빛을 차단하는 물질을 증착하고, 추후에 형성되는 적/녹/청의 컬러필터가 형성될 부분을 식각하여 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와; 상기 블랙매트릭스 상에 투명한 절연막을 형성하고 패터닝하여, 상기 블랙매트릭스 사이에 홀을 형성하는 단계와; 상기 홀이 형성된 절연막 상에 염료가 혼합된 컬러수지를 도포하고 패터닝하여 적/녹/청 컬러필터층을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 각 컬러필터층에서 홀에 증진되어 형성된 부분과 절연층 상에 도포된 컬러필터층의 두께비는 1.1 ~ 2.5의 범위를 가지는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

-- 실시예 --

본 발명은 투과 반사형 액정표시장치용 컬러필터층을 제조하는데 있어서, 각 컬러필터층 마다 한번의 컬러수지를 도포하는 과정으로 상기 투과부와 반사부에 따른 컬러필터층의 높이를 다르게 구성하는 방법을 제안하고자 한다.

도8은 본 발명에 따른 컬러필터층을 포함한 액정표시장치의 단면도이다.

도시한 바와 같이, 하부기판(111)과 상부기판(113)이 소정간격 이격하여 위치하고, 상기 상부기판(113)과 하부기판(111)의 사이에는 액정층(115)이 존재한다.

상기 하부판(111)과 마주보는 상부기판(113)의 한쪽면에는 컬러필터층(119)과 공통전극(117)을 구성한다.

상기 컬러필터층(119)이 형성되지 않은 상기 상부기판(113)의 반대면에는 위상차판(HWP)(121)과 상부 편광판(123)을 차례로 구성한다.

상기 상부기판(113)과 마주보는 하부기판(111)의 일면에는 도 1의 구성과 같이, 어레이배선에 의해 다수의 화소영역을 정의하고, 상기 화소영역은 투명전극(117)과 투과율을 포함하는 반사전극(149)으로 구성된 반투과 화소전극(149, 150)으로 구성된다.

이때, 상기 반사전극(149)과 투명전극(117)은 전술한 도 2에서 설명한 바와 같이 보호층(127)이 개재되며, 상기 반사전극(149)의 투과홀 하부에 위치한 보호층은 상기 투과홀과 동일한 구조로 식각하여 하부 투명전극(150)을 노출한다.

상기 노출된 투명전극(150)과 상기 상부기판(113)과의 거리는 상기 반사전극(149)과 상부기판(113)의 거리는 다르게 구성한다.

바람직하게는 투과부의 액정층(115a)의 겹  $d_5$  은 상기 반사부의 액정층(115b)의 겹  $d_4$  에 대해  $d_5 \approx 2d_4$  의 값을 갖도록 구성한다.

여기서는 상기 투명전극(150)과 반사전극(149) 사이에 보호층(127)이 개재된 구조를 예를 들었으나, 경우에 따라서는 상기 절연층(127)을 생략하고 반사전극(149)과 투명전극(150)을 구성할 수 있다.

상기 반투과전극이 정의되지 않은 하부기판(111)의 반대면에는 하부 편광판(125)과 배광장치(124)를 구성한다.

이러한 구성에서, 상기 컬러필터층(119)은 상기 공통전극(117)과 상기 상부 편광판(123) 사이에 구성하거나, 상기 액정층(115)과 상기 하부 편광판(125) 사이에 구성할 수 있다.

상기 반사부와 투과부의 색차를 없애기 위한 본 발명에 따른 컬러필터 제조방법은, 상기 반사부에 해당하는 컬러필터층의 높이와 상기 투과부에 해당하는 컬러필터층의 두께를 다르게 하기 위해, 상기 상부 기판과 컬러필터층 사이에 보호층을 형성한다.

이때, 상기 반사부와 투과부의 컬러필터의 두께를 다르게 제조하는 데 있어서, 고려해야 할 대표적인 요인들은 첫째, 반사모드 시 사용되는 광원과 투과모드 시 사용되는 광원의 차이와 둘째, 컬러필터를 형성하기 위해 도포되는 컬러수지에 포함된 염료의 양 등이 있다.

이러한 요인들을 고려해 각 컬러를 통한 화이트포인트를 맞추기 위해서는 상기 투과부에 위치하는 컬러필터의 두께는 적어도 1.0 이상이어야 하며, 바람직하게는 1.1~2.5의 두께비 범위에서 제작한다.

이하 도 9a 내지 도 9f를 참조하여 본 발명에 따른 컬러필터 제조방법을 설명한다. (도 8의 구성을 참고하여 설명한다.)

먼저, 도 9a에 도시한 바와 같이, 먼저 투명한 절연기판(113)에 산화크롬( $\text{CrO}_x$ )과 크롬(Cr)을 차례로 증착한 후 패터닝하여, 추후에 형성되는 각 컬러필터층의 패턴대로 상기 크롬층을 식각하여 블랙매트릭스(215)를 형성한다.

상기 블랙매트릭스(215)는 액정스크린의 저반사화를 목적으로 사용되는 수단으로서, 상기 블랙매트릭스(215)는 개구율과 직접적인 관련이 있으므로, 반사광에 의한 광누설 전류의 방지, 액정공정에서의 어셈블리 마진(assembly margin)을 고려하여 대응하는 하부기판의 스위칭 소자 형성부와 게이트배선과, 데이터배선부를 제외한 부분 즉, 상기 하부기판의 화소영역에 대응하는 부분을 식각하여 형성한다.

다음으로, 도 9b에 도시한 바와 같이, 상기 블랙매트릭스(215)가 형성된 기판의 전면에 광 중합형 고분자 또는 유기절연물질을 도포하여 투명박막(217)을 형성한다.

경우에 따라서는 상기 투명박막은 무기절연물질을 사용할 수 있다.

다음으로, 도 9c에 도시한 바와 같이, 상기 절연층(217)을 형성한 후 포토리소그래피 공정을 이용하여, 상기 반사전극(도 8의 149)의 투과홀과 대향하는 위치의 절연층(217)을 상기 투과홀(119)의 면적과 동일한 크기로 식각하여 홀(219)을 형성한다.

따라서, 상기 하부기판(도 8의 111)의 반사전극(도 8의 149)에 대응하는 위치에는 절연층(217)이 존재하고, 상기 투과홀(도 8의 119)에 대응하는 위치에는 식각홀(129)이 존재한다.

다음으로 도 9d에 도시한 바와 같이, 상기 다수의 식각홀(219) 형성된 절연층(217)에 먼저 적색염료를 포함하는 컬러수지를 도포하고 패터닝하여, 상기 블랙매트릭스(215)의 식각된 위치에 레드컬러필터층(221)을 형성한다.

상기 컬러수지는 상기 절연층(217)을 식각하여 형성한 식각홀(129)을 충전하면서 도포된다. 상기 레드컬러필터층(221)은 투과부와 반사부로 구성되는 하나의 화소영역에 대응하여 형성한다.

이때, 상기 절연층의 식각홀(219)에 충전되어 형성된 컬러필터층의 높이는 상기 절연층(217) 상부에 도포되는 컬러필터층의 높이에 대해 1.1 ~ 2.5의 범위를 가진다.

이러한 값은 전술한 바와 같이, 투과부와 반사부의 광원의 차이와, 컬러수지에 포함된 염료의 양 등 여러 요인을 고려한 것이며, 상기 범위에서 적당한 값을 찾아 컬러필터를 설계하면 된다.

다음으로 도 9e에 도시한 바와 같이, 상기 레드컬러필터층(221)이 형성된 기판에 녹색염료를 포함하는 컬러수지를 도포하고 도 9c와 동일한 방법으로 그린컬러필터층(223)을 형성한다.

다음으로 도 9f에 도시한 바와 같이, 상기 레드컬러필터층(221)과 그린컬러필터층(223)이 형성된 기판(113)에 파란색을 염료를 포함하는 컬러수지를 도포하고 도 9c와 동일한 방법으로 블루 컬러필터층을 형성한다.

이와 같은 방법으로, 컬러필터층이 형성된 기판 상에 도 9f에 도시한 바와 같이, 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드가 포함된 투명도전성 금속물질그룹 중 하나를 선택하고 증착하여 공통전극을 형성한다.

이때, 상기 블랙매트릭스는 상기 기판과 상기 투명전극 사이에 위치할 수 있다.

또한, 반사율의 증대를 위해서 상기 블랙매트릭스의 형성을 최소화 할 수 있다.

전술한 바와 같은 간단한 방법으로 본 발명에 따른 반사투과형 컬러 액정표시장치를 제작할 수 있다.

본 실시예에서는 상기 투과부와 반사부에 위치하는 액정층의 두께를 다르게 구성한 것을 예들 들어 설명하였으나, 반대로 상기 반사부와 투과부에 위치하는 액정층의 두께가 같은 경우에도 본 발명에 따라 제조된 컬러필터를 적용하여 반사투과형 액정표시장치를 구성 할 수 있다.

#### 발명의 효과

본 발명은 첫째 투과모드와 반사모드에 따른 컬러필터층을 다르게 구성함으로써, 반사모드와 투과모드의 색순도를 일치시킬 수 있으므로 반사투과형 액정패널의 시인성이 향상되는 효과가 있다.

둘째, 반사모드와 투과모드에 사용되는 광원의 차이에 의한 색순도 보정을 감안한다면 상기 반사모드와 투과모드의 두께비를 최적화 할 수 있는 효과가 있다.

셋째, 반사모드와 투과모드에 따라 서로 다른 두께를 가지는 컬러필터를 제조하는데 있어서 공정이 매우 간단하므로 공정상 불량률이 발생할 여지를 현저히 줄였으며, 재료의 소비를 줄일 수 있으므로 막대한 경제적 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

하부기판과;

상기 하부기판 상부에 위치한 투명전극과;

상기 투명전극 상부에 위치하고, 투과홀을 가지는 반사전극과;

상기 반사전극 상부에 위치한 공통전극과;

상기 반사전극의 투과홀을 충전하면서, 상기 공통전극과 상기 반사전극 사이에 충전된 액정층과;

상기 공통전극 상부에 위치하고, 상기 반사전극의 투과홀에 대응하는 위치의 두께가 다른 위치의 두께 보다 두꺼운 컬러필터층과;

상기 컬러필터층 상부에 위치하는 절연층과;

상기 절연층 상부의 상부기판

을 포함하는 반사투과형 컬러 액정표시장치.

청구항 2:

제 1 항에 있어서,

상기 투과홀을 충전하는 액정층과 상기 반사전극과 상기 공통전극 사이의 액정층의 두께비가 다른 반사투과형 컬러 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 투과홀에 대응하는 컬러필터층의 두께와 상기 반사전극 상부의 컬러필터층의 두께의 비는 1.1~2.5의 범위를 가지는 반사투과형 컬러 액정표시장치.

청구항 4.

기판을 준비하는 단계와;

상기 기판 상에 빛을 차단하는 물질을 증착하고, 추후에 형성되는 적/녹/청의 컬러필터가 형성될 부분을 식각하여 블랙 매트릭스를 형성하는 단계와;

상기 블랙매트릭스 상에 투명한 박막을 형성하고 패터닝하여, 상기 블랙매트릭스 사이에 홀을 형성하는 단계와;

상기 홀이 형성된 절연막 상에 염료가 혼합된 컬러수지를 도포하고 패터닝하여 적/녹/청 컬러 필터층을 형성하는 단계를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터기판 제조방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 투명한 박막은 절연막인 반사투과형 액정표시장치.

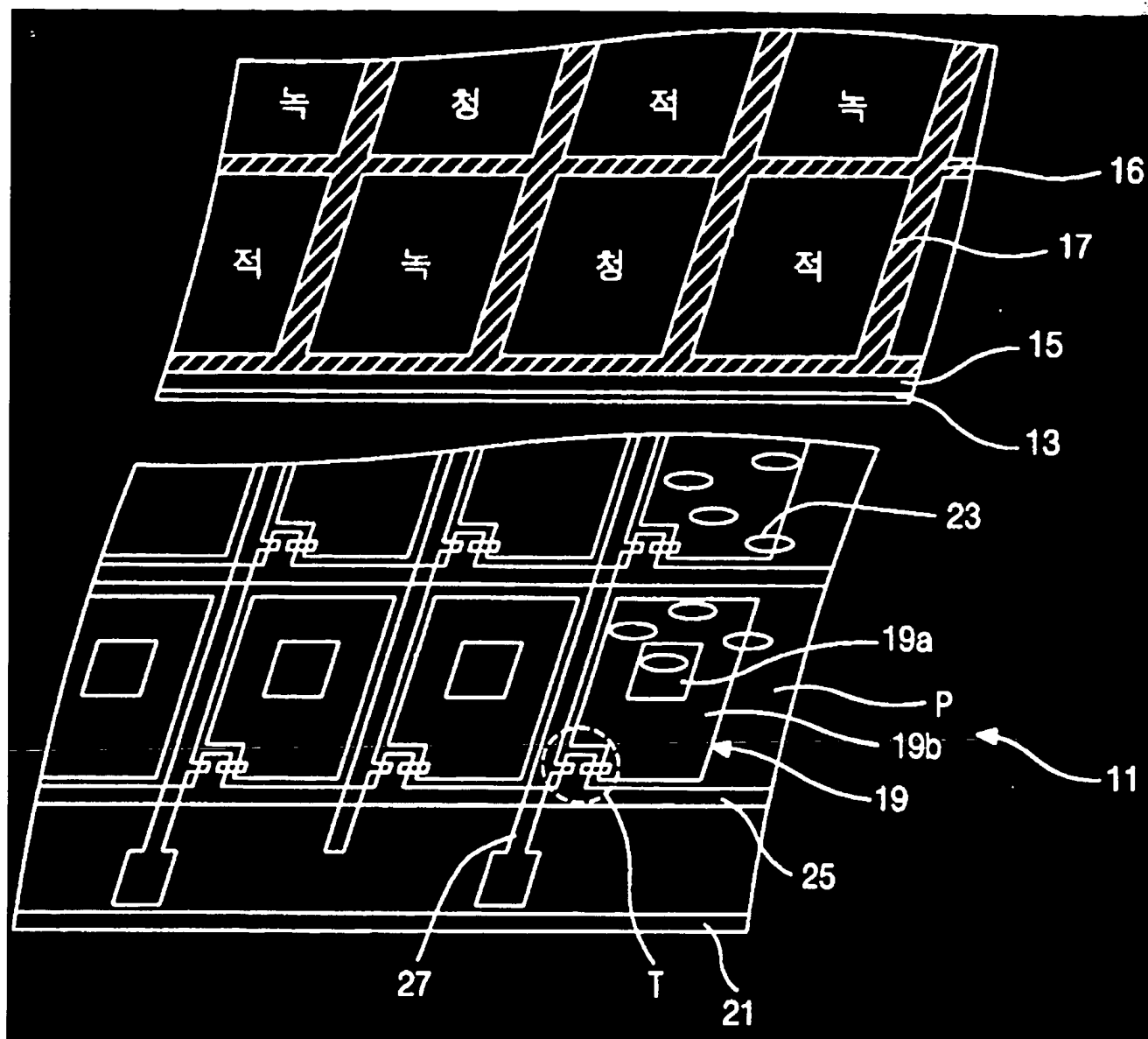
청구항 6.

제 4 항에 있어서,

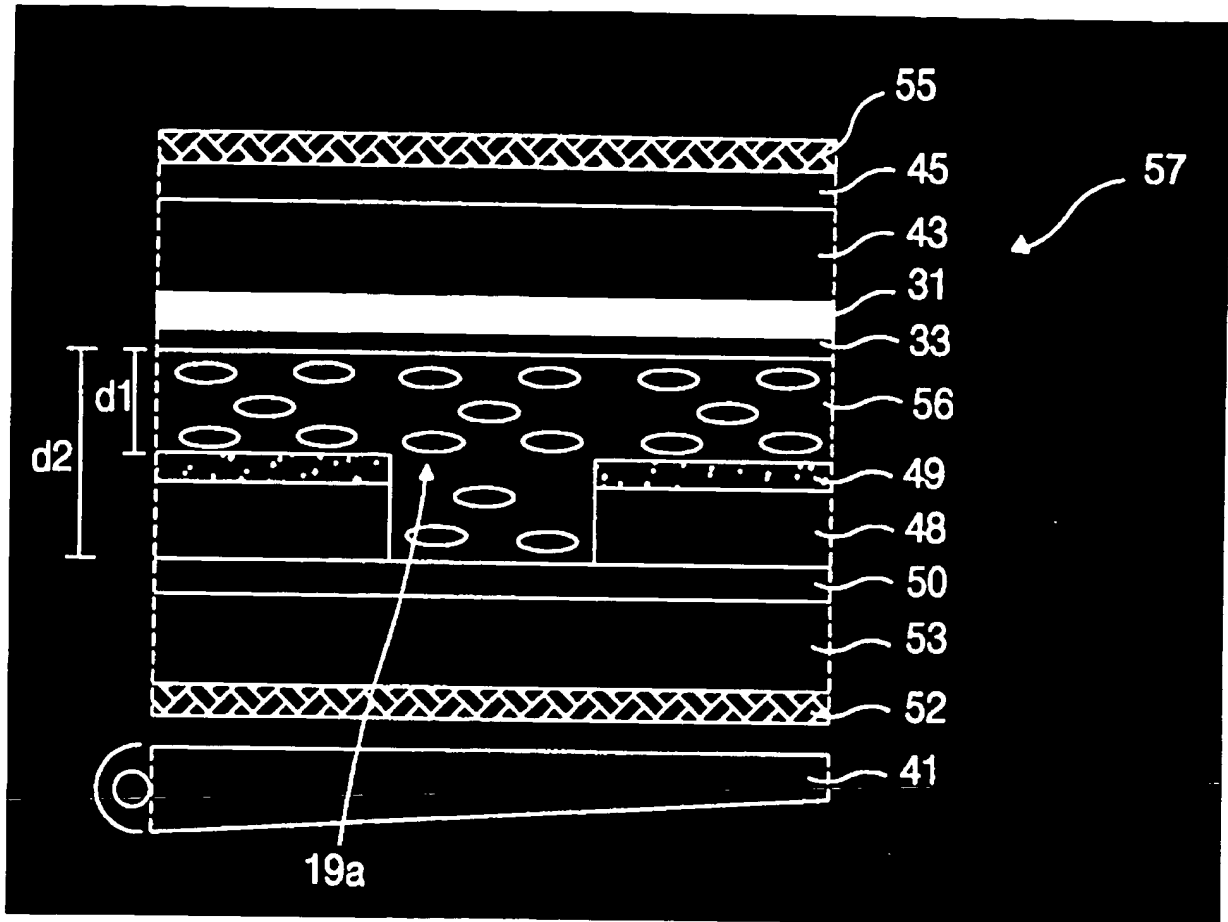
상기 각 컬러필터층에서 홀에 충전되어 형성된 부분과 절연층 상에 도포된 컬러필터층의 두께비는 1.1~2.5의 범위를 가지는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 제조방법.

도면

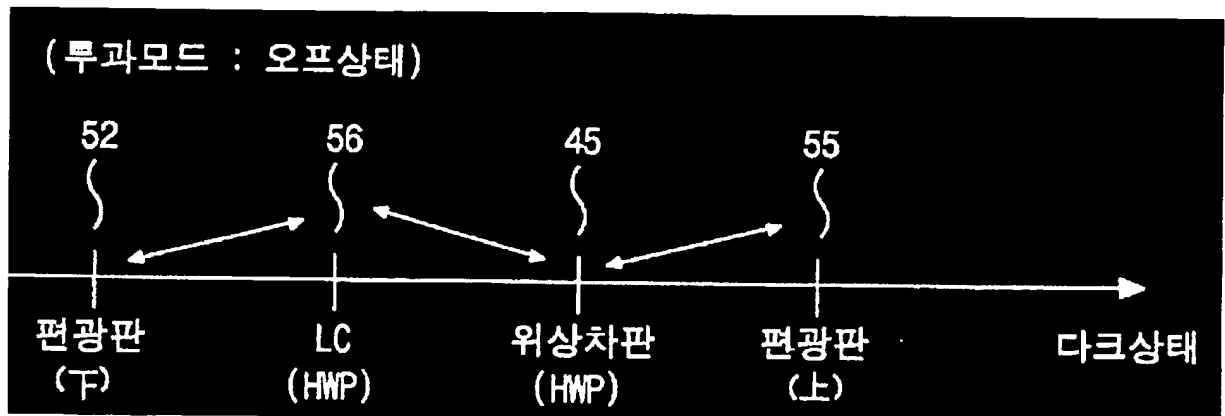
도면 1



도면 2

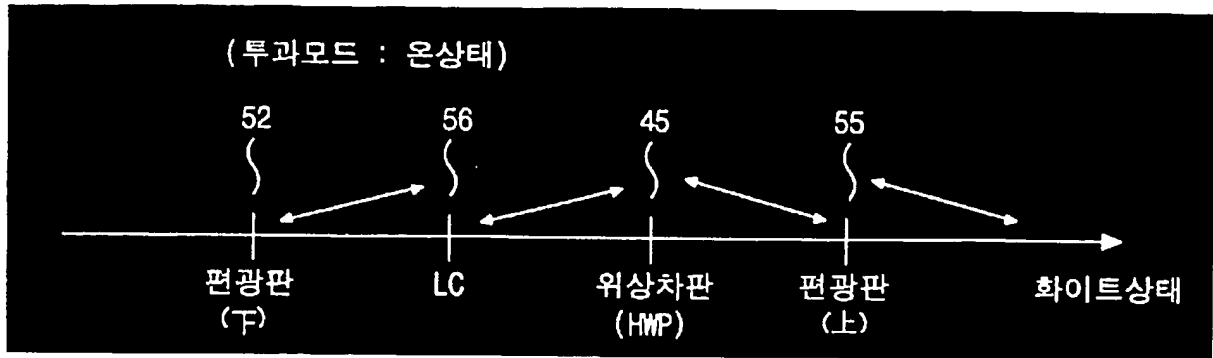


도면 3a

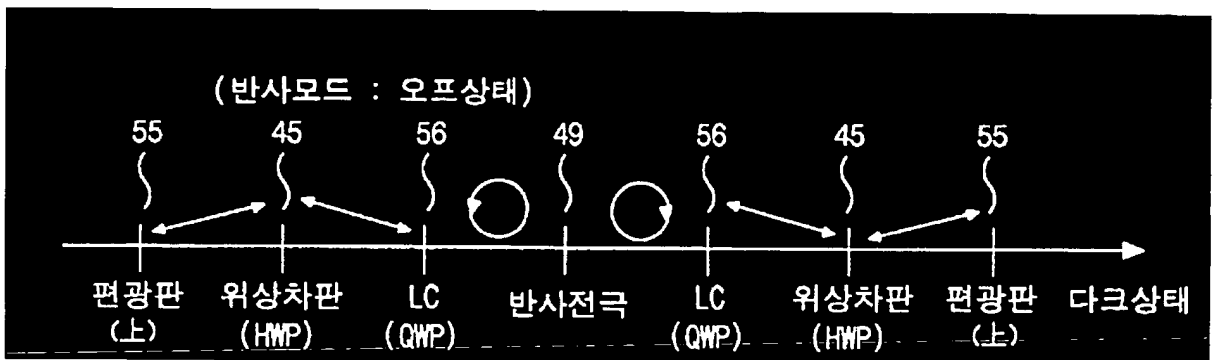




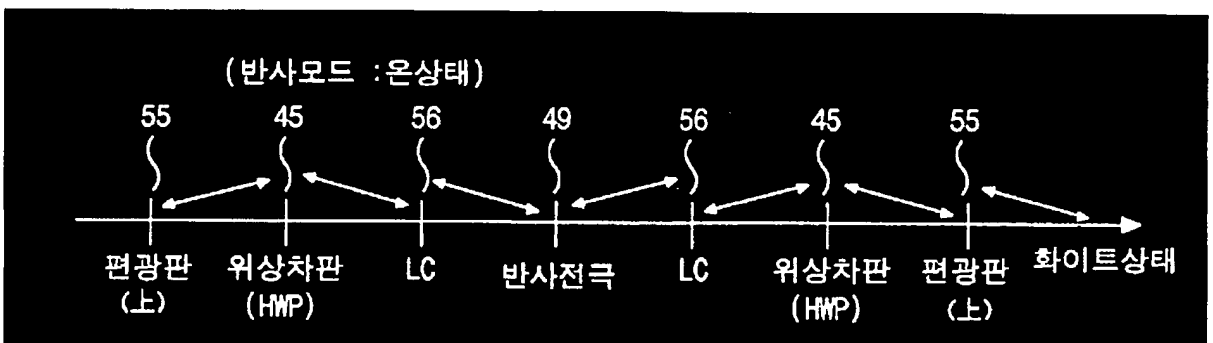
도면 3b



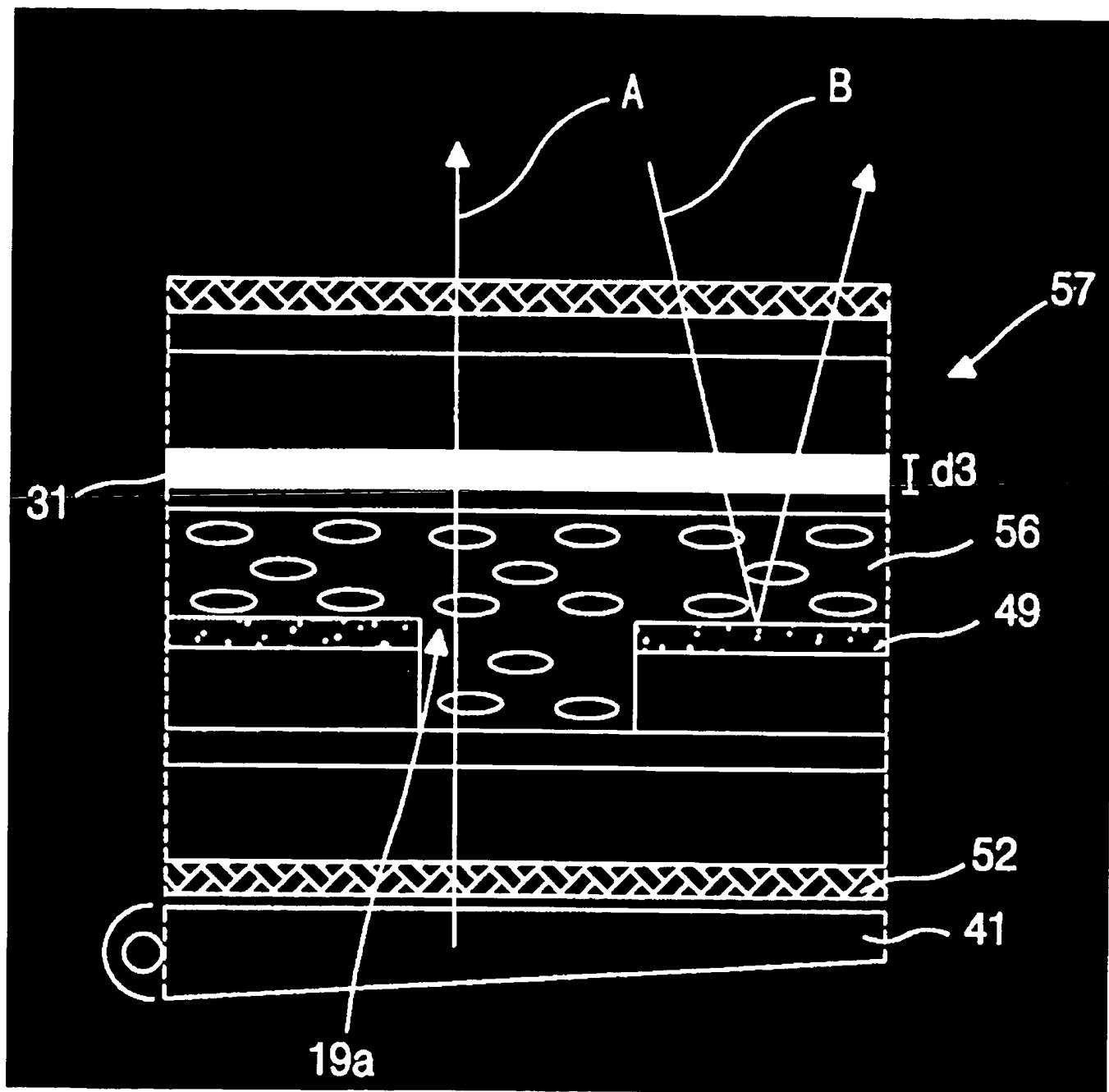
도면 4a



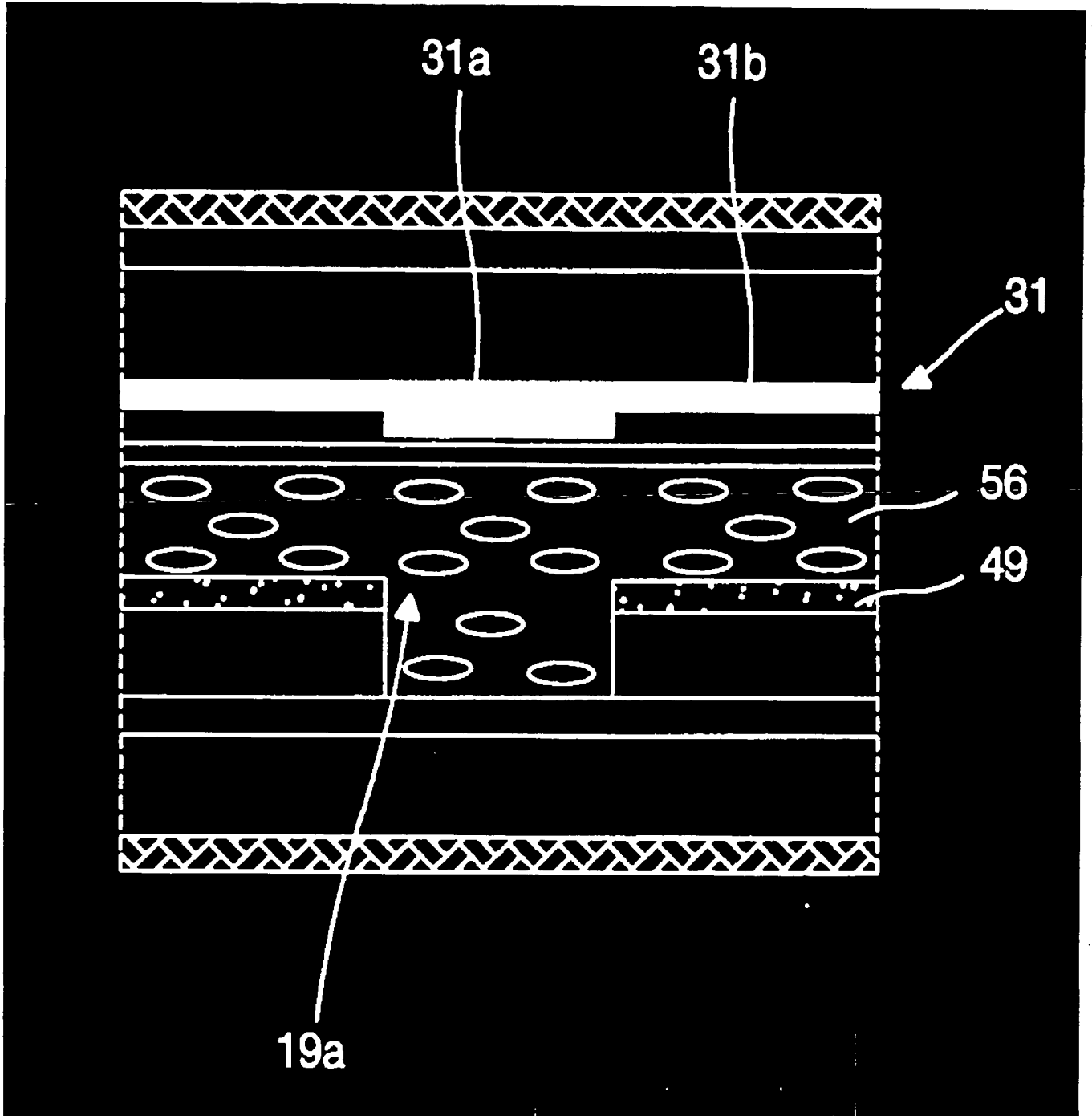
도면 4b



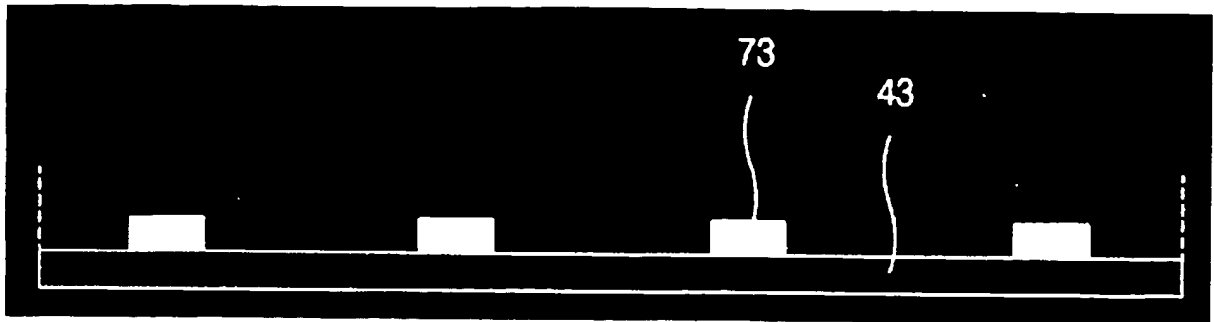
도면 5



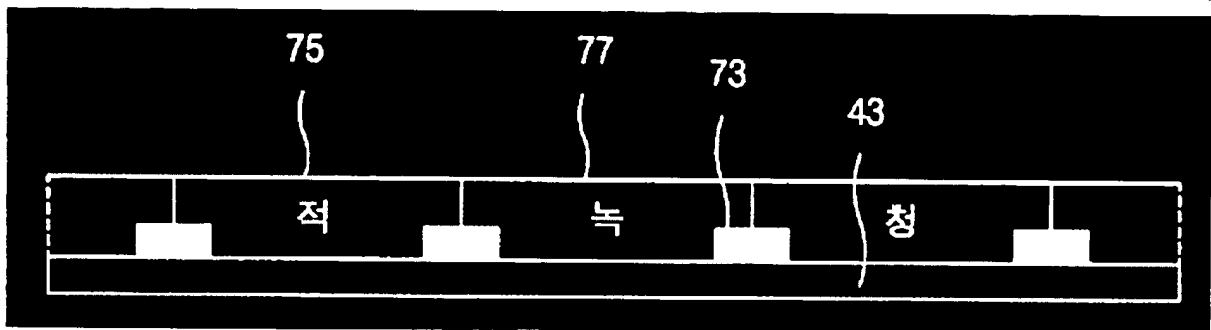
도면 6



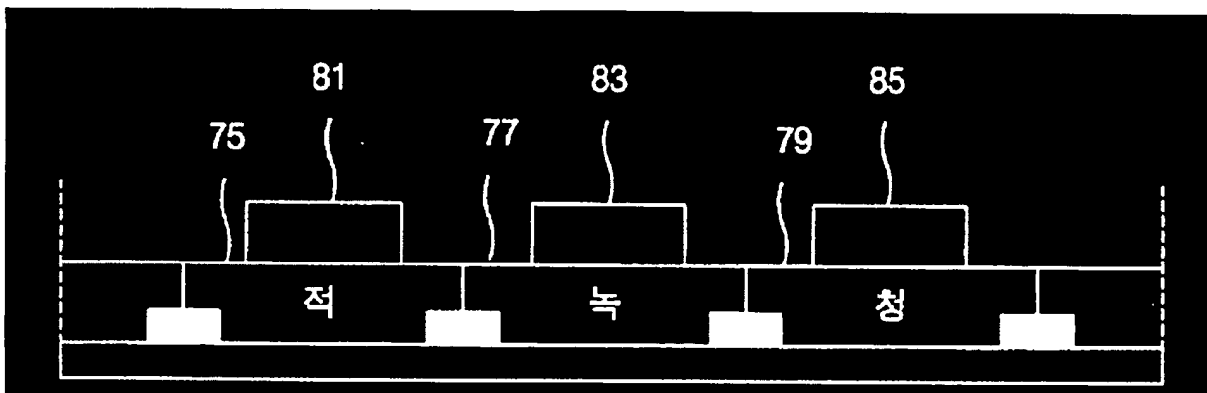
도면 7a



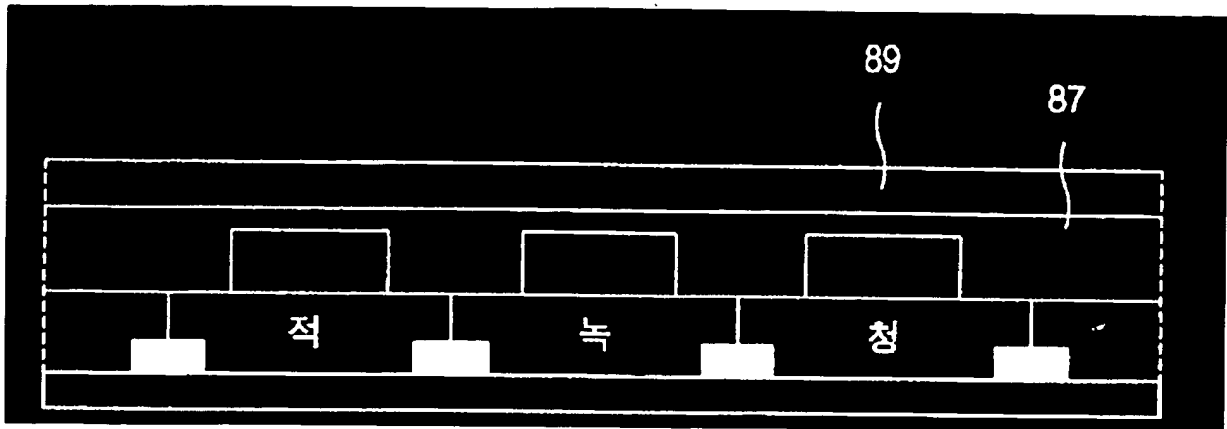
도면 7b



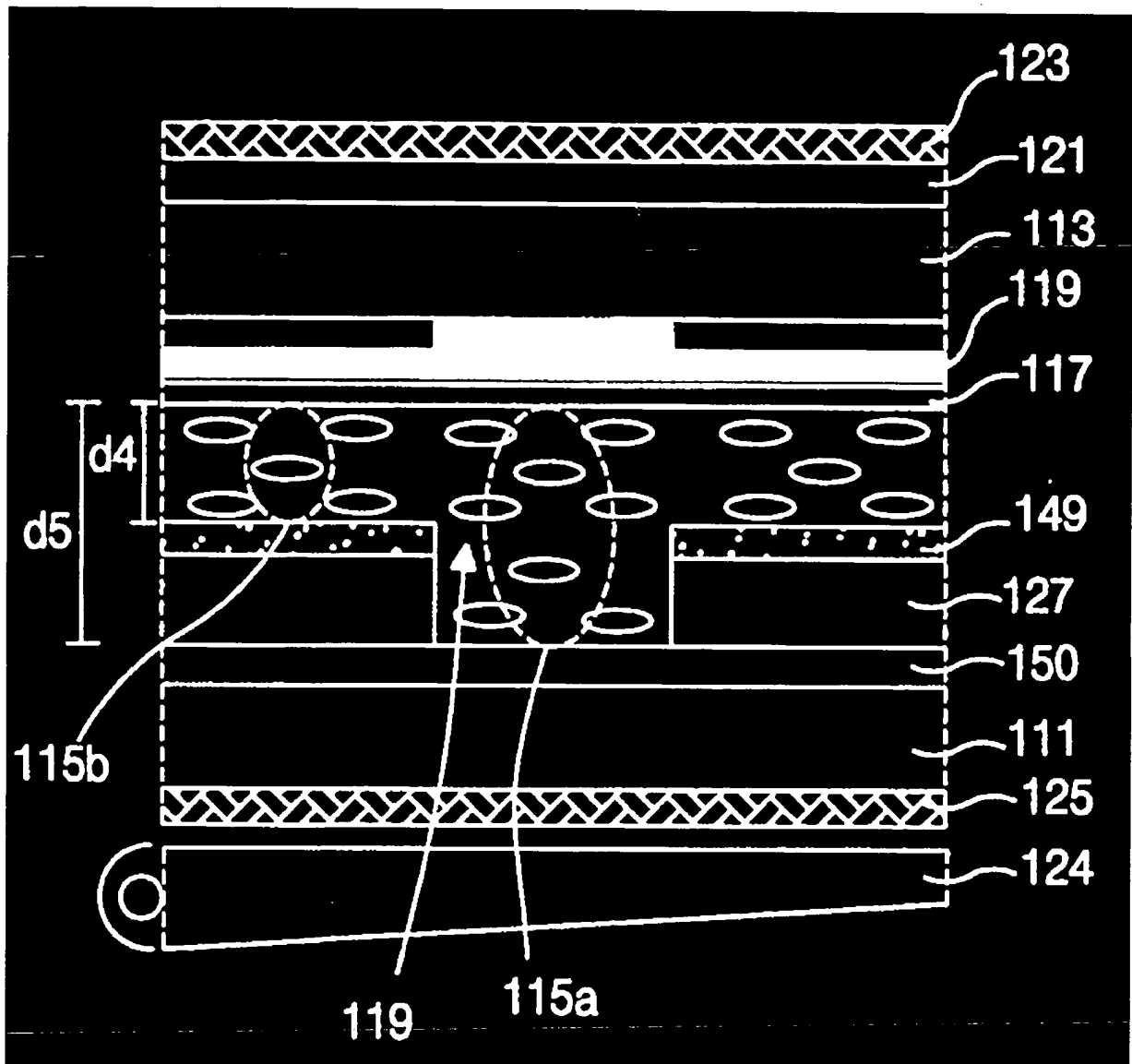
도면 7c



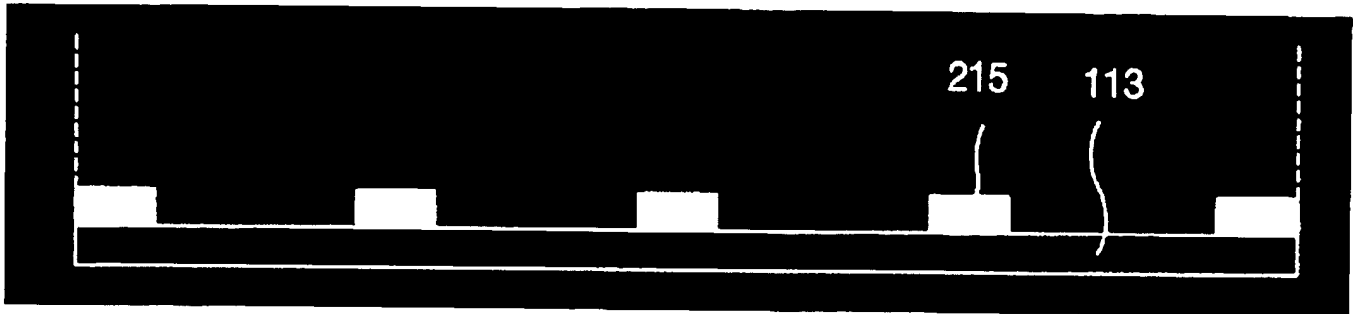
도면 7d



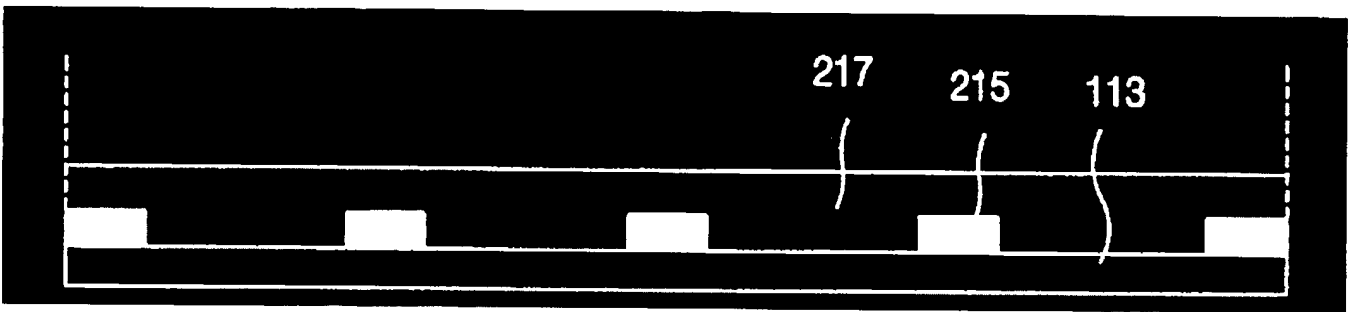
도면 8



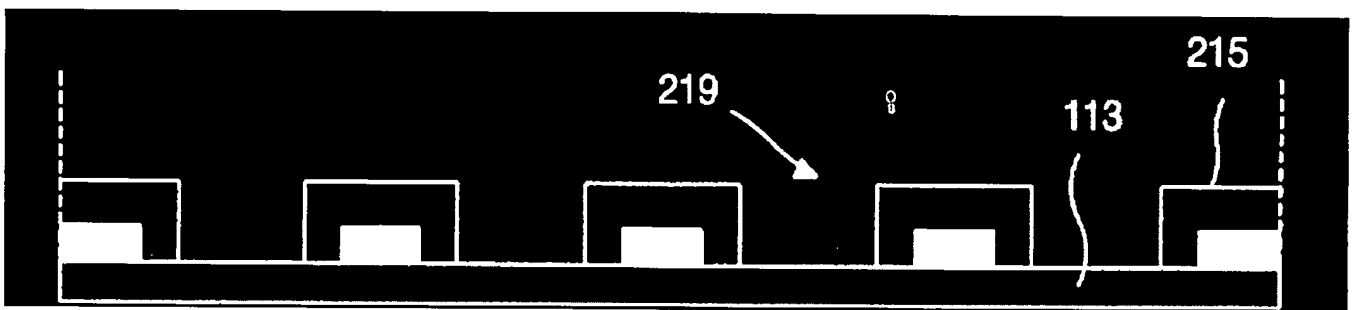
도면 9a



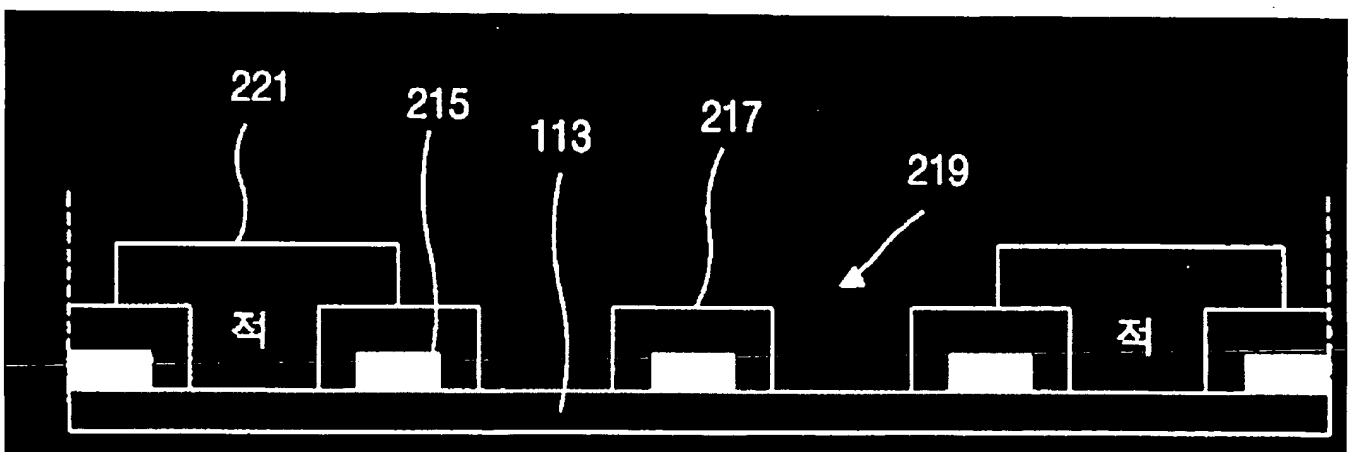
도면 9b



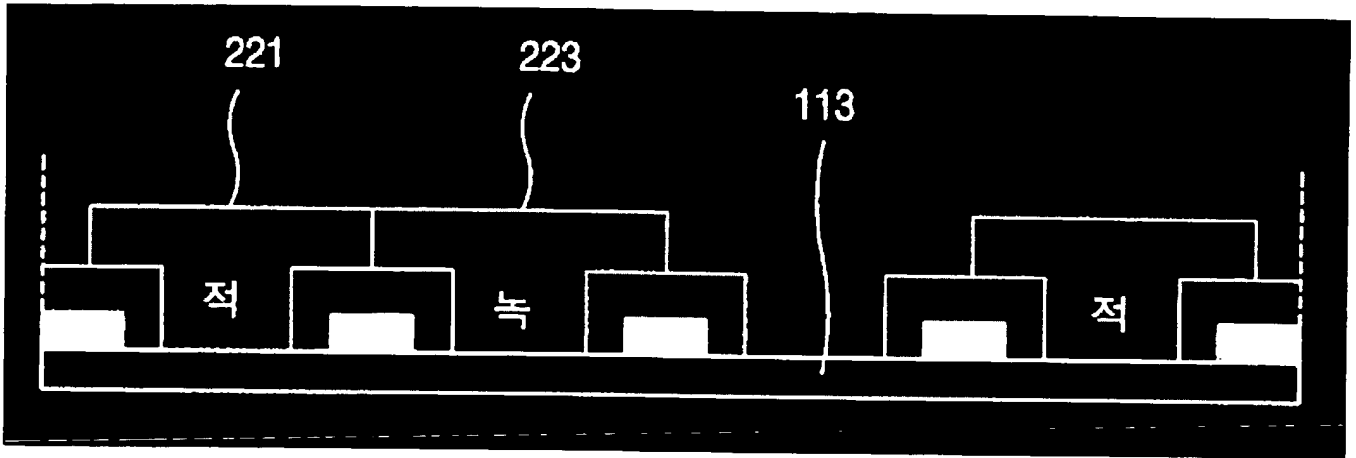
도면 9c



도면 9d



도면 9e



도면 9f

